

- 1 -

**Verfahren und Vorrichtung zur Bearbeitung von Randbereichen  
von zylindrischen Hohlkörpern**

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 1 sowie eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff von Anspruch 8.

10 Zylindrische topffartige Hohlkörper, deren Mantelfläche eine regelmässige Struktur, wie insbesondere eine Verzahnung, aufweisen, werden herkömmlich beispielsweise mittels mechanischer Prozesse wie Walzen resp. Hämmern oder Pressen gefertigt.

15 In der Regel ist eine Nachbearbeitung des offenen Randbereiches derartiger Hohlkörper notwendig. Diese erfolgt in der Regel mittels separaten, nachgeschalteten Bearbeitungsmaschinen.

20 Gerade bei profilierten topfförmigen Hohlkörpern für die Verwendung in automatischen Getrieben als Kupplungslamellenträger stellt sich oftmals das Problem, dass an der Innenwand des Hohlkörpers im Bereich der Zahnköpfe ein nach Innen abstehender Wall gebildet werden soll. Dieser Wall ist im Verhältnis zur Wandstärke des  
25 Hohlkörpers sehr klein dimensioniert.

Ein herkömmliches Verfahren für die Erzeugung solcher Wälle sieht vor, dass mittels eines geeigneten Werkzeuges in  
30 einem zusätzlichen Arbeitsschritt in Achsrichtung des Hohlkörpers auf dessen Rand ein Pressvorgang ausgeführt

- 2 -

- wird. Damit wird im Bereich des Zahnkopfes ein derartiger, kleiner Wall ausgebildet. Dieses Verfahren hat allerdings den Nachteil, dass der Wall nicht mit genauen Abmessungen gefertigt werden kann und durch die Pressbewegung auch die
- 5 Geometrie des Hohlkörpers im Randbereich zumindest leicht verändert wird, da nicht nur eine Staucheffekt am gewünschten Ort, d.h. der Innenseite des Zahnkopfes, erfolgt, sondern über den gesamten Bereich der Stirnseite des Hohlkörpers.
- 10 Weiter ist ein Verfahren bekannt, bei welchem radial von Aussen jeweils einzeln auf die Aussenseite jedes Zahnkopfes im Randbereich eine Schlagbewegung ausgeführt wird. Diese führt zu einer Verdrängung von Material des Zahnkopfes radial von Aussen nach Innen und damit zur Bildung eines
- 15 Walles auf der Innenseite des Zahnkopfes. Allerdings weist auch dieses Verfahren den Nachteil auf, die Geometrie des Zahnkopfes zu verändern.

- Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung bestand nun darin,
- 20 ein Verfahren zur Herstellung derartiger Wälle auf der Innenseite von Zahnköpfen eines Hohlkörpers zu finden, welches die Geometrie äusseren Kontur des Zahnkopfes insbesondere im Bereich der Zahnflanken nicht verändert. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Merkmale des
- 25 Verfahrens nach Anspruch 1 gelöst.

Weitere, bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus Merkmalen der Ansprüche 2 bis 7.

- 3 -

Durch das Ausführen von Schlag- resp. Prägevorgängen auf nur einen Teilbereich der Breite der einzelnen Zahnköpfe wird vorteilhaft die Veränderung der Formgebung des jeweiligen Zahnkopfes verhindert, und dennoch auf der  
5 Innenseite des Zahnkopfes ein Wall erzeugt.

Vorzugsweise wird die Stärke des Schlag- resp. Prägevorganges derart eingestellt, dass jeweils mit einem einzigen Schlag ein Wall mit der gewünschten Dimension,  
10 d.h. insbesondere der erforderlichen radialen Ausdehnung, erzeugt wird.

Vorteilhaft wird der Wall über die gesamte Breite der inneren Oberfläche des Zahnkopfes reichend ausgebildet,  
15 wenn das entsprechende Werkzeug selbst jeweils dieser Breite entspricht, d.h. eine entsprechende Wirkfläche aufweist.

Damit insbesondere bei dünnen Wandstärken keine  
20 Beeinträchtigung der Zahnflanken des Zahnkopfes erfolgen kann, wird vorzugsweise vorgeschlagen, vor resp. während des Schlag- resp. Prägevorganges Gegenhalter gegen die Zahnflanken, resp. die seitlichen Zahnkopfränder in Anschlag zu bringen. Damit wird ein Ausweichen von Material  
25 in diese Richtung zuverlässig vermieden und lediglich eine Materialverschiebung in Richtung und zur Bildung des Walles erfolgt. Dabei kann der Gegenhalter entweder separat vom Schlag- resp. Prägewerkzeug bewegt werden oder fest damit verbunden sein.

30

- 4 -

Das erfindungsgemässe Verfahren eignet sich vorzugsweise für das Erstellen derartiger Wälle bei Kupplungslamellenträgern, kann aber selbstverständlich auch für andere derartige topfförmige Hohlkörper eingesetzt werden.

Weiter wird die Aufgabe erfindungsgemäss durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen nach Anspruch 8 gelöst. Weitere bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den Merkmalen nach Anspruch 9 bis 10.

Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnungen noch näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 die Ansicht eines Hohlkörpers in Form eines Kupplungslamellenträgers;

Fig. 2 den Längsschnitt durch den Kupplungslamellenträger nach Figur 1;

Fig. 3 detailliert den Ausschnitt einer Stirnkante eines Zahnkopfes nach Figur 2;

Fig. 4 a) schematisch die Frontansicht und Längsschnitt eines Zahnkopfes eines Hohlkörpers nach Figur 1 vor der erfindungsgemässen Bearbeitung;

Fig. 4 b) schematisch die Frontansicht und Längsschnitt des Zahnkopfes des Hohlkörpers nach

- 5 -

Figuren 4 a) nach der erfindungsgemässen Bearbeitung mit ausgebildetem Wall;

5 Fig. 5 a) schematisch die Frontansicht und Längsschnitt entsprechend Fig. 4 a) mit einem bevorzugt ausgebildeten erfindungsgemässen Schlag- resp. Prägewerkzeug mit seitlichen Anschlagskanten;

10 Fig. 5 b) schematisch die Frontansicht und Längsschnitt nach Fig. 5 a) mit dem Schlag- resp. Prägewerkzeug in der Endstellung; und

15 Fig. 6 die Ansicht eines weiteren, bevorzugt ausgebildeten erfindungsgemässen Schlag- resp. Prägewerkzeug.

In Figur 1 ist die Ansicht eines zylindrischen Hohlkörpers in Form eines Kupplungslamellenträgers 1 dargestellt, wie er in automatischen Getrieben beispielsweise für  
20 Personenwagen zum Einsatz kommt. Der Kupplungslamellenträger 1 weist parallel zu seiner Längsachse verlaufend ausgebildete Verzahnungsprofilierung auf. Der Boden des Kupplungslamellenträgers 1 ist als innen offener Flansch 2 ausgebildet, und während die  
25 Verzahnungsprofilierung zur freien Stirnseite hin offen endet, wie aus dem Längsschnitt nach Figur 2 deutlich hervorgeht.

Derartige Kupplungslamellenträger 1 werden  
30 herkömmlicherweise mittels Press-, Walz- oder

- 6 -

Schlagverfahren resp. kombinierten Verfahren aus einem Rohling direkt in der profilierten Form gefertigt. Damit weisen auch die Verzahnungsprofilierungen entlang der Längsachse eine identische Form auf, und insbesondere  
5 verlaufen die inneren und äusseren Flächen des Zahnkopfes und des Zahngrundes parallel zur Längsachse.

An der Innenseite 3' jedes Zahnkopfes 3 soll nun ein radial nach Innen gerichteter Wall 4 erstellt werden, wie er in  
10 Figur 3 im Detailausschnitt des Längsschnittes nach Figur 2 deutlich ersichtlich ist. Dieser Wall 4 soll verhindern, dass sich der im Betrieb auf der Innenseite des Kupplungslamellenträgers 1 gebildete Ölfilm axial in Richtung der Stirnseite bewegt und dies damit in dieser  
15 Richtung zu einem Abfließen des Öls führt. Damit kann der Wall auch nur sehr kleine radiale Abmessungen aufweisen,

Erfindungsgemäss wird nun vorgeschlagen, einen solchen Wall 4 mit einem Schlag- resp. Prägewerkzeug zu bilden, indem  
20 radial von Aussen ein Stempel 5 auf die Aussenfläche 3'' des Zahnkopfes 3 zum Eingriff geführt wird.

Dieser Stempel 5 weist nun erfindungsgemäss eine Breite auf, welche kleiner ist als die Breite b des Zahnkopfes 3. D.h.  
25 der Prägevorgang wird nicht über die gesamte Breite b des Zahnkopfes 3 ausgeführt, sondern nur über einen Teilbereich dieser Breite b.

Damit wird nach erfolgtem Prägevorgang gemäss Figur 4 b)  
30 auf der Innenseite 3' des Zahnkopfes 3 wie gefordert ein

- 7 -

Wall 4 gebildet. Auf der Aussenseite wird durch den Stempel 5 eine kleine Nut resp. Kerbe 6 gebildet. Durch die erfindungsgemässe Abmessung des Stempels 5 wird nun vorteilhaft der Rand der äusseren Oberfläche des Zahnkopfes 3 nicht bearbeitet oder beeinträchtigt, so dass auch die Zahnflanken 7 nach dem erfolgten Prägevorgang noch die ursprüngliche Form aufweisen.

Der Stempel 5 weist vorzugsweise eine unter einem spitzen Winkel zur Aussenfläche 3'' des Zahnkopfes 3 in Längsrichtung des Kupplungslamellenträgers 1 ausgerichtete Arbeitsfläche 5' auf, wie insbesondere aus Figur 4 a) im Längsschnitt hervorgeht. Damit wird vorteilhaft ein Wall 4 mit schräg ansteigender Flanke zur Innenseite des Kupplungslamellenträgers 1 erzeugt. Vorzugsweise wird die Breite des Stempels 5 derart gewählt, dass gerade ein Wall, welcher die Breite der Innenfläche des Zahnkopfes 3 zwischen den beiden inneren Zahnflanken überspannt, gebildet wird.

Besonders für dünne Wandstärken des Kupplungslamellenträgers 1 oder sehr breiten Zahnköpfen 3 kann vorteilhaft ein Stempel 8 als Prägewerkzeug eingesetzt werden, welches neben der eigentlichen Präge- resp. Arbeitsfläche 8' seitlich davon in Arbeitsrichtung abragende Halteflächen 9 aufweist, wie aus Figur 5 a) hervorgeht. Dabei sind die Arbeitsfläche 8' und die Halteflächen 9 vorteilhaft einstückig gefertigt. Alternativ dazu könnte auch insbesondere die Arbeitsfläche 8' aus einem separaten Material gefertigt sein und mit dem

- 8 -

Grundkörper der Halteflächen lösbar oder fest verbunden sein.

Ein solches Prägewerkzeug verhindert damit ein seitliches Wandern resp. Verdrängen von Material des Zahnkopfes 3, und  
5 dient damit einer optimalen Formerhaltung der äusseren Gestalt des betreffenden Zahnkopfes 3, indem diese Halteflächen 9 als Gegenhalter zum Stempel 8 wirken und einzig eine Materialverfrachtung innerhalb des Zahnkopfes 3 in radialer Richtung zur Längsachse des  
10 Kupplungslamellenträgers 1 zulassen. Ein solches Werkzeug eignet sich beispielsweise besonders gut bei verhältnismässig dünnen Wandstärken oder breiten Zahnköpfen 3.

15 Eine weitere Alternative eines erfindungsgemässen Prägewerkzeuges ist schematisch im Längsschnitt von Figur 6 gezeigt. Dabei können der Stempel 8 als Prägewerkzeug und die Halteflächen 9 als Gegenhalter 10 separat gegeneinander verschoben werden. Damit kann der Gegenhalter 10 zuerst  
20 gegen den Zahnkopf 3 in Anschlag gebracht werden und erst danach der Stempel 8 prägend gegen die Oberseite des Zahnkopfes 3 in Anschlag gebracht werden.

Vorteilhaft werden die Prägevorgänge einzeln für jeden  
25 einzelnen Zahnkopf 3 sequentiell der Reihe nach ausgeführt, d.h. der Kupplungslamellenträger 1 jeweils schrittweise um seine Längsachse rotiert und die Bearbeitung an einer Station durchgeführt.



- 9 -

Es ist alternativ auch denkbar, dass gleichzeitig zwei oder mehrere Prägevorgänge parallel zueinander durchgeführt werden und dazwischen der Kupplungslamellenträger um die entsprechende Anzahl von Zahnköpfen 3 rotiert wird.

5

Der Antrieb des Prägewerkzeuges erfolgt in bekannter Weise beispielsweise entweder mechanisch oder hydraulisch. Bei einem mechanischen Antrieb wird in der Regel eine grössere Regelmässigkeit und Genauigkeit der Ausbildung der Wälle 4

10 erzielt.

- 10 -

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Erzeugung von radial nach innen  
abragenden Vorsprüngen oder Wällen (4) an der Innenseite  
5 (3') von im wesentlichen axial zur Längsachse an der  
Mantelfläche eines im wesentlichen zylindrischen  
Hohlkörpers (1) ausgebildeten Zahnköpfen (3) im Bereich der  
Stirnkante des Hohlkörpers (1), dadurch gekennzeichnet,  
dass  
10 von Aussen radial gegen die Hohlkörperachse hin Schlag-  
oder Prägevorgänge auf die Aussenseite (3'') des Zahnkopfes  
(3) im Bereich der Stirnkante ausgeführt werden, wobei  
jeweils die Schlag- resp. Prägevorgänge an einem Zahnkopf  
(3) nur über einen Teil der Breite (b) des jeweiligen  
15 Zahnkopfes (3) ausgeführt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
dass jeweils nur ein einziger Schlag- resp. Prägevorgang  
für jeden Zahnkopf (3) ausgeführt wird.  
20
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch  
gekennzeichnet, dass der Schlag- resp. Prägevorgang mittels  
eines Werkzeuges (5;8) ausgeführt wird, dessen Breite der  
Breite (b') der Innenfläche des jeweiligen Zahnkopfes (3)  
25 entspricht.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch  
gekennzeichnet, dass der Schlag- oder Prägevorgang derart  
zentriert im Bereich der Aussenfläche des Zahnkopfes (3)  
30 ausgeführt wird, dass nicht in die äusseren

- 11 -

Zahnflankenflächen (7) des Zahnkopfes (3) eingegriffen wird, resp. diese in ihrer Form nicht beeinträchtigt oder verändert werden.

5 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlag- resp. Prägevorgang mit einem Werkzeug ausgeführt wird, welches einerseits eine Prägefläche (5') zum Anschlag an die Aussenfläche (3'') des Zahnkopfes (3) aufweist sowie seitlich die Prägefläche (5')  
10 in Richtung des Hohlkörpers (1) überragende Führungsflächen zum Anschlag an die äusseren Zahnflanken (7) des Zahnkopfes (3) aufweist.

15 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass vor der Ausführung eines Schlag- resp. Prägevorganges eine Matrize (9) an die Zahnflanke (7) des jeweiligen Zahnkopfes (3) zugestellt wird und nach erfolgtem Schlag- resp. Prägevorgang wieder zurückgestellt wird.

20 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6 zur Herstellung von Wällen (4) auf der Innenseite (3') von Zahnköpfen (3) von Kupplungslammellenträgern (1).

25 8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7 mit einem radial an die Aussenfläche (3') des Zahnkopfes (3) zustellbaren Arbeitsstempels (5;8), dadurch gekennzeichnet, dass die Wirkfläche (5') des Arbeitsstempels (5) weniger breit ausgebildet ist als die  
30 Breite (b) des Zahnkopfes (3).

- 12 -

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,  
dass der Arbeitsstempel (5;8) neben der Wirkfläche (5')  
seitlich die Wirkfläche (5') überragende Halteflächen (9)  
5 aufweist, welche der Kontur des Zahnkopfes (3) entsprechen  
und in Wirkstellung des Arbeitsstempels (5) seitlich an die  
Zahnflanken (7) des Zahnkopfes (3) anschmiegend ausgebildet  
sind.
- 10 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,  
dass die Halteflächen (9) direkt am Arbeitsstempel (8)  
ausgebildet und mit diesem unverschiebbar verbunden sind,  
oder gegenüber dem Arbeitsstempel (8) separat verschiebbar  
ausgebildet sind.

15

1/3

Fig. 1

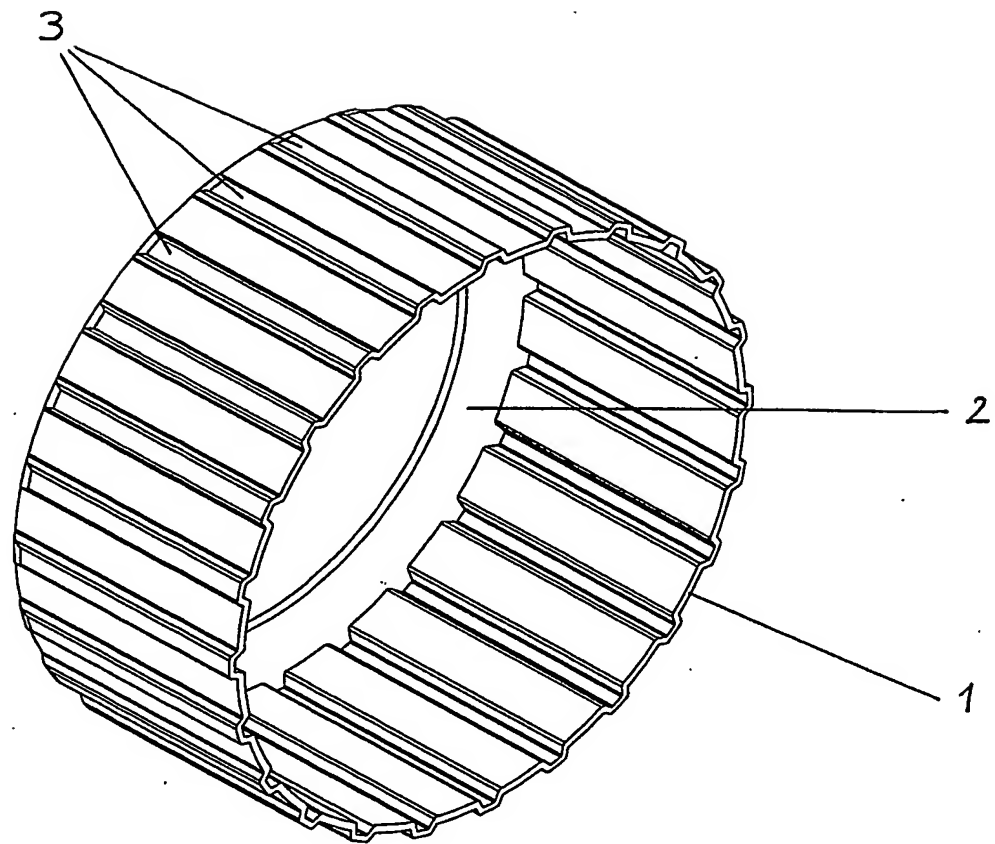
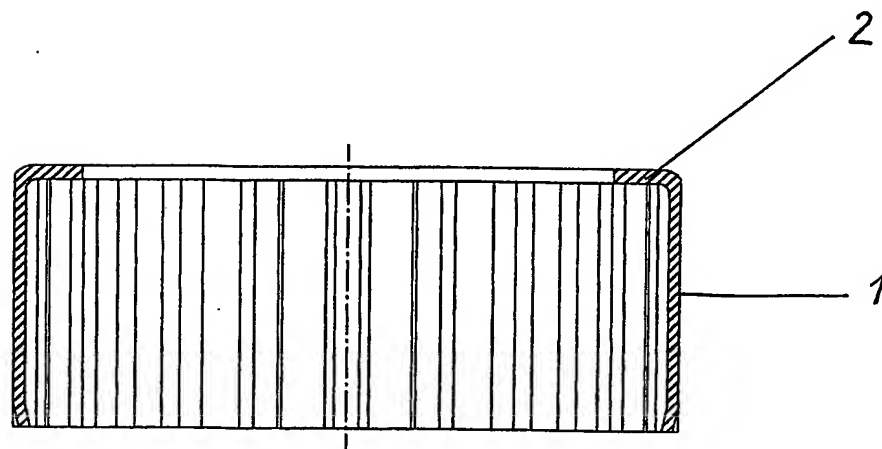


Fig. 2



ERSATZBLATT (REGEL 26)

2/3

Fig. 3

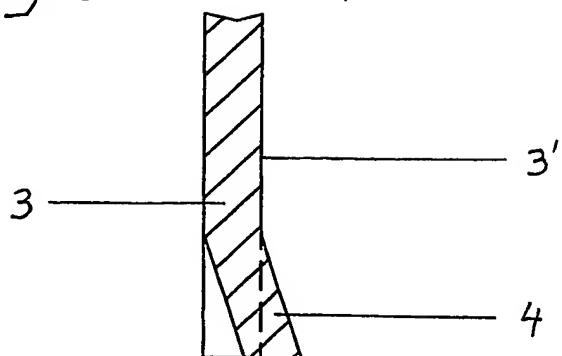


Fig. 4a)

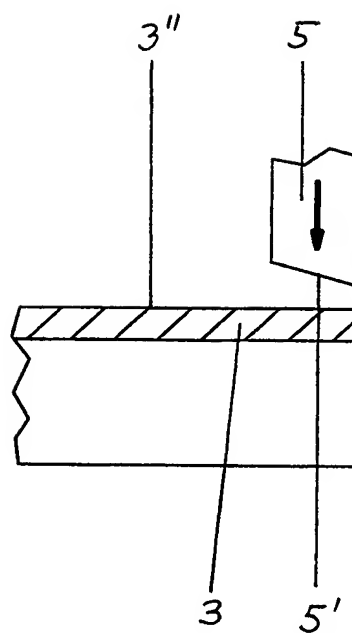
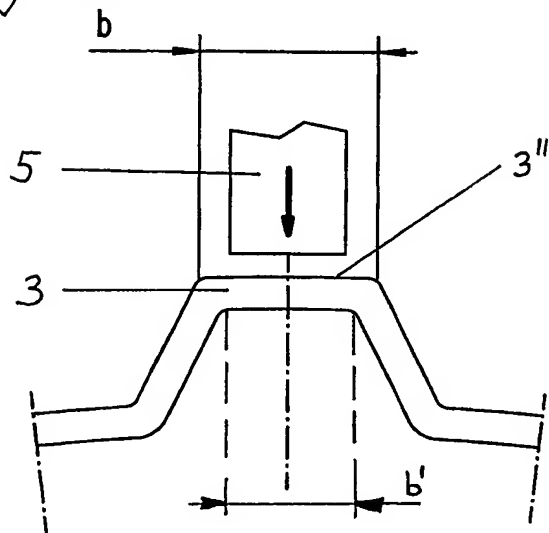
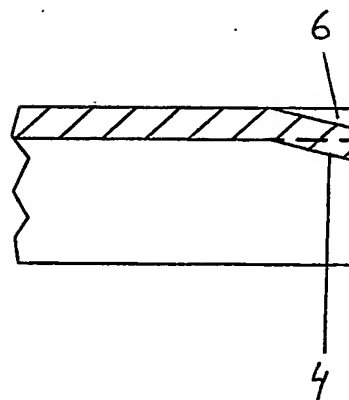
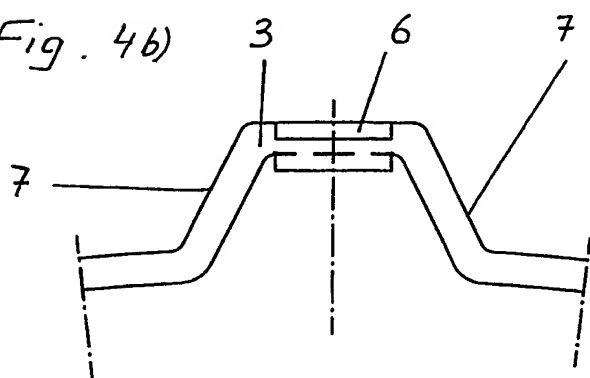


Fig. 4b)



3/3

Fig. 5a)

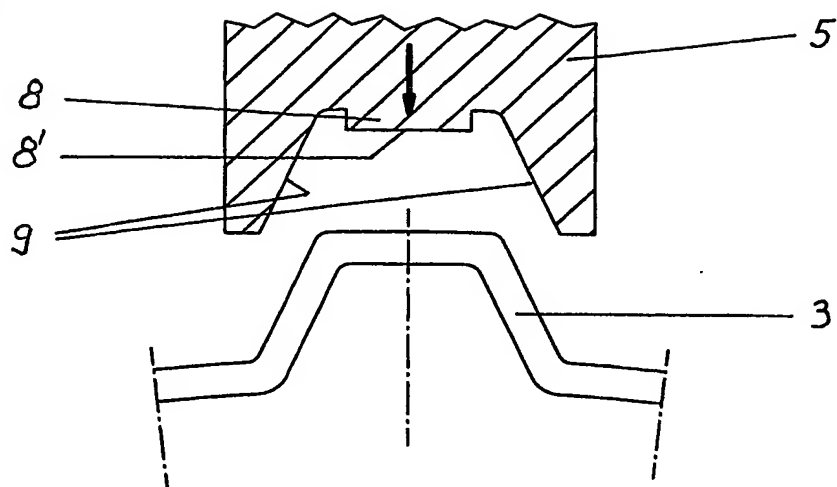


Fig. 5b)

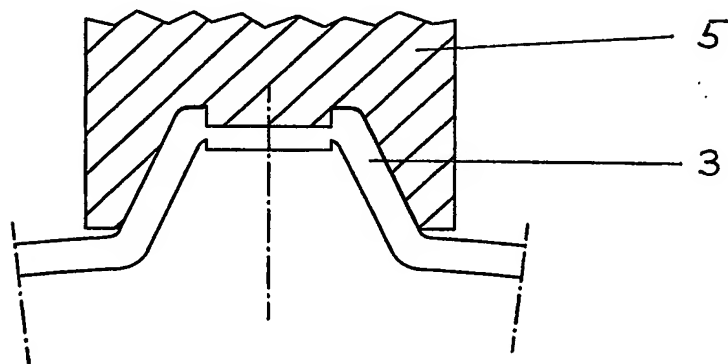


Fig. 6

